



⑯ Offenlegungsschritt
⑯ DE 197 01 100 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
H 05 K 7/20
F 28 F 3/00
H 02 B 1/56

⑯ Aktenzeichen: 197 01 100.4
⑯ Anmeldetag: 15. 1. 97
⑯ Offenlegungstag: 16. 7. 98

DE 197 01 100 A 1

⑯ Anmelder:
Autz & Herrmann, 69115 Heidelberg, DE

⑯ Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

⑯ Erfinder:
Kormos, Klaus, 69239 Neckarsteinach, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

DE 41 34 429 C1
DE 30 45 326 C2
DE 27 44 664 C3
DE 30 30 136 A1
DE 27 43 708 A1
DE 81 07 890 U1
DE 34 23 992 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Klimatisierungseinrichtung

⑯ Bei einer Klimatisierungseinrichtung trennt ein Wärmetauscher einen Innenluftkreis von einem Außenluftkreis. Der Wärmetauscher, der im Einzelfall auch durch eine Wärmepumpe oder Kältemaschine gebildet sein kann, weist dazu einen Außenluftkanal und einen Innenluftkanal auf, die jeweils von einem Gebläse mit einem Luftstrom beaufschlagt sind. Die Gebläse werden durch ein in dem Außenluftkreislauf angeordnetes Außenlüfterrad und ein in dem Innenluftkreislauf angeordnetes Innenlüfterrad gebildet, die von einem gemeinsamen Elektromotor angetrieben sind. Dieser ist von dem Außenluftkreislauf getrennt, vorzugsweise in dem Innenluftkreislauf angeordnet. Er ist einschließlich sämtlicher elektrischer Zuleitung somit von der Umgebung separiert, was eine verbesserte elektrische Schutzart ermöglicht. Außerdem wird die erforderliche Motorleistung auf diese Weise verringert, was bezogen auf die Leistungsaufnahme der Klimatisierungseinrichtung eine erhöhte spezifische Wärmeleistung der Klimatisierungseinrichtung ermöglicht.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klimatisierungseinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Die genannte Klimatisierungseinrichtung ist insbesondere zur Kühlung oder Erwärmung des Innenraumes eines Schaltschranks vorgesehen, der elektrische Betriebsmittel enthält. Solche Schaltschränke sind häufig in einer Umgebung aufgestellt, die durch Metallstäube, Ölnebel, Salznebel, Wasserdampf, Rauchgase, Schweißrauch oder ähnliches verunreinigt ist. Derartige Verunreinigungen sind selbstverständlich von den elektrischen Betriebsmitteln fernzuhalten, die in dem Schaltschrank angeordnet sind.

Dazu ist aus der DE 30 45 326 C2 ein Wärmetauscher bekannt, der einen Außenluftkanal und einen Innenluftkanal sowie Ein- und Austrittsöffnungen für den jeweiligen Kanal aufweist. Der im wesentlichen quaderförmige Wärmetauscher wird durch Plattenpakete gebildet, die den Innenluftkanal bzw. den Außenluftkanal begrenzen. Auf die beiden Enden des Plattenpaketes sind Kästen aufgesetzt, die jeweils ein Gebläse enthalten. Jedes Gebläse enthält durch separate Elektromotoren angetriebene Lüfterräder, die in dem Innenluftkanal und in dem Außenluftkanal jeweils eine Luftströmung aufrechterhalten. Dadurch wird die in dem Schaltschrank befindliche Luft durch den Innenluftkanal geführt, in dem sie die mitgeführte Wärme an die durch den Außenluftkanal geförderte Außenluft abgibt.

Dieser Wärmetauscher wird so an einem Schaltschrank angeordnet, daß die Luftein- und Austrittsöffnungen des Außenluftkanals Verbindung zur Umgebung haben. Über diese Öffnung sind die in dem Außenluftkanal angeordneten Gebläse zugänglich, was die elektrische Sicherheit beeinträchtigen kann.

Wärmetauschereinrichtungen der genannten Bauart haben darüber hinaus ein nicht unerhebliches Eigenvolumen, das von dem Wärmetauscher und den aufgesetzten Gebläsekästen bestimmt wird. Werden derartige Wärmetauschereinrichtungen an Schaltschränken vorgesehen, ergibt sich eine häufig unerwünschte Volumenvergrößerung des Gesamtaufbaus.

Daraus leitet sich die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ab, eine Klimatisierungseinrichtung zu schaffen, deren Bauart eine erhöhte elektrische Sicherheit ermöglicht. Darüber hinaus sollen derartige Klimatisierungseinrichtungen möglichst effizient und raumsparend ausgebildet sein.

Diese Aufgabe wird durch die Klimatisierungseinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die Klimatisierungseinrichtung weist wenigstens eine Gebläseeinrichtung mit einem einzigen Elektromotor auf, der ein den Innenluftkanal beaufschlagendes Innenlüfterrad für den Innenkreis und ein den Außenluftkanal für den Außenkreis beaufschlagendes Außenlüfterrad antreibt. Der Elektromotor ist dabei in einem von dem Außenluftkanal getrennten Raum angeordnet und deshalb von außen her unzugänglich. Die Klimatisierungseinrichtung kann deshalb problemlos so ausgebildet sein, daß der gesamte Außenluftkanal und die mit diesem in Verbindung stehenden Räume frei von elektrischen Einrichtungen, Betriebsmitteln oder Verdrahtungen gehalten ist. Diese Bauart ermöglicht eine hohe Schutzaart, bspw. IP67.

Es wird nicht nur ein Schutz nach außen sondern auch ein Schutz des Elektromotors vor Verschmutzung und Beschädigung erreicht. Verschmutzungen, insbesondere Metallstäube, die sich ansonsten vor allem, wenn sie magnetisch sind, zwischen Stator und Rotor des Elektromotors ansetzen, werden von diesem ferngehalten. Die höhere Schutzaart und der Schutz des Motors werden durch einfache Maßnah-

men erreicht, ohne daß Spezialmotoren oder Spezialtechniken zur Anwendung kommen müssen. Zusätzlich wird das Eindringen von Fremdkörpern in den Luftspalt zwischen Rotor und Stator verhindert. Dadurch wird der Einsatz der

5 Klimatisierungseinrichtung in aggressiver Umgebung möglich.

Der Elektromotor, der die beiden Lüfterräder antreibt, ist vorzugsweise gegen die Umgebung abgedichtet angeordnet. Ansonsten erforderliche vollständig geschlossene Klemmengehäuse, Leitungen mit resistenten Isolierwerkstoffen sowie Wicklungsabdichtungen an den Statorwicklungen sind nicht weiter erforderlich. Außerdem kann eine elektrische Abschirmung zur Störunterdrückung erreicht werden, ohne daß abgeschirmte Motorzuleitungen erforderlich wären. Mit der gegen die Umgebung abgedichten Anordnung des Elektromotors wird außerdem der Geräuschpegel der Klimatisierungseinrichtung in Grenzen gehalten und gegenüber Geräten mit außenliegenden Lüftermotoren vermindert.

15 20 Die erfindungsgemäße Bauart der Klimatisierungseinrichtung ermöglicht es, an den Außenluftöffnungen auf Filtermatten zu verzichten, die ansonsten dazu dienen, Stäube von dem Außenluftgebläse und dessen Motor fernzuhalten. Entsprechend geringer ist der von dem Außenluftgebläse zu

25 überwindende Strömungswiderstand, was eine Verminderung der Gebläseleistung ermöglicht. Mit verminderter Gebläseleistung verringert sich neben der Energieaufnahme auch die in der Klimatisierungseinrichtung durch die Motoren erzeugte Verlustwärme. Dies kommt der aus dem Schaltschrank abfuhrbaren Verlustwärme zugute, die entsprechend höher ist. Damit erhöht sich sowohl durch den verbesserten Luftdurchsatz in dem Außenluftkanal als auch durch die verminderde Verlustleistung die Leistungsfähigkeit der Klimatisierungseinrichtung. Die verminderte Energieaufnahme der Klimatisierungseinrichtung bedingt auch eine erhöhte spezifische Wärmeleistung, die das Verhältnis zwischen abgeführttem Wärmestrom und dazu erforderlicher Gebläseleistungsaufnahme ist.

30 35 Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Bauart der Klimatisierungseinrichtung ein verminderndes Bauvolumen. Beide Lüfterräder werden von einem einzigen Elektromotor angetrieben und deshalb in geringem räumlichen Abstand zueinander angeordnet. Diese Bauart führt dazu, daß die Gebläse an lediglich einer Seite des Wärmetauschers angeordnet werden können, womit sie in einem einzigen Luftverteilerkasten zusammenfaßbar sind. Das Bauvolumen der Klimatisierungseinrichtung wird deshalb nur von dem Wärmetauscher und einem einzigen Luftverteilerkasten bestimmt, so daß im Vergleich zu Bauarten mit zwei Luftverteilerkästen ein deutlich kompakterer Aufbau erreicht wird.

40 45 50 Durch den erfindungsgemäßen Aufbau wird außerdem eine erleichterte Wartung möglich. Bspw. in Spinnereien oder im Lebensmittelbereich neigt die durch die Außenluftkanal geförderte Umgebungsluft dazu, an dem Lüfterrad 55 Ablagerungen zu hinterlassen. Diese Ablagerungen können eine Unwucht verursachen, die die Lebensdauer der Motorlager beeinträchtigt. Um dies zu verhindern, ist es im Rahmen der Wartung gelegentlich erforderlich, das Lüfterrad zu reinigen. Bei der Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 60 1 braucht dazu lediglich das Lüfterrad entfernt zu werden. Herkömmlicherweise wäre eine aus Motor und Lüfterrad gebildete Einheit auszubauen.

Das Außenlüfterrad kann mit einem die Wartung erleichternden Stecksystem mit der Welle verbunden sein, so daß das Außenlüfterrad für Reinigungszwecke problemlos abgenommen werden kann.

Nachdem der Elektromotor von dem Außenluftkanal getrennt angeordnet ist, kann der Außenluftkanal zur Über-

gabe von Wärme an die beim Innenluftkanal strömende Luft, bspw. zur Beheizung von Innenräumen, auch mit warmen Medien, bspw. heißer Abluft, beaufschlagt werden, die ansonsten den Elektromotor überhitzen würde. Damit können die Innenräume von Schaltschränken auch beheizt werden, um bspw. zu verhindern, daß in dem Innenraum des Schaltschränkes bei ansonsten kalten Außentemperaturen der Taupunkt unterschritten wird.

Der sowohl das Innenlüfterrad als auch das Außenlüfterrad antreibende Elektromotor weist eine geringere Wärmeentwicklung auf als zwei separate Lüftermotoren. Der einzelne Elektromotor braucht weniger als die doppelte Leistung zweier einzelner Lüftermotoren, nachdem die Lagerreibung oder Reibung an Dichtungen nur bei einem Motor überwunden werden muß. Demnach ist die Verlustwärme des einzelnen Elektromotors geringer als die Summe der Verlustwärme bei zwei Motoren. Auch dadurch verbessert sich die spezifische Wärmeleistung des Wärmetauschers.

Das Innenlüfterrad und der Elektromotor können in ein und denselben Raum angeordnet und als Einheit ausgebildet sein. Ist dieser als Luftverteilerraum dienende Raum durch ein Metallgehäuse gebildet, ist für die elektrischen Zuleitungen keine weitere Abschirmung erforderlich. Die Verdrahtung des Elektromotors erfolgt auch hier nur innerhalb des Innenluftkreislaufes, der nach außen hin abgedichtet ist.

Das Außenlüfterrad und das Innenlüfterrad sind vorzugsweise von einer gemeinsamen Welle getragen. Damit kann die gesamte so gebildete Einheit dynamisch ausgewuchtet werden. Der damit verbundene Aufwand ist deutlich geringer als bei Verwendung von separaten Elektromotoren.

Die in unterschiedlichen Räumen angeordneten Lüfterräder sind durch eine Zwischenwand getrennt, die eine Öffnung aufweist, durch die die Lüfterräder tragende Welle führt. An der Öffnung ist vorzugsweise eine Dichtung vorgesehen, die als Labyrinthdichtung, als Manschettendichtung oder als Radialwellendichtung ausgebildet sein kann. Die Dichtung kann baulich auch mit einem entsprechenden Lager vereinigt sein, das dann als Dichtscheibenlager ausgebildet ist.

Wenn der Wärmetauscher als Kreuzstromwärmetauscher ausgebildet ist, hat dies den Vorteil, daß beide von den Lüfterräden gebildeten Gebläse im Druckbetrieb arbeiten können, was wegen der guten erzielbaren Förderwirkung vorteilhaft ist. Insbesondere, wenn die Luftkanäle des Wärmetauschers einen relativ hohen Durchströmungswiderstand aufweisen, ist der Druckbetrieb vorteilhaft.

Arbeiten die von den Lüfterräden gebildeten Gebläse in unterschiedlichem Betrieb, kann ein hinsichtlich der Wärmeübertragung vorteilhafter Gegenstromwärmetauscher verwendet werden, wobei das aus beiden Lüfterräden gebildete Gebläse dennoch lediglich an einer Seite des Wärmetauschers anzuordnen ist. Dies ergibt einen kompakten Aufbau.

Insbesondere bei Verwendung von Kreuzstromwärmetauschern ist es vorteilhaft, wenn die Zwischenwand, die zwischen dem Innenlüfterrad und dem Außenlüfterrad angeordnet ist und in dem betreffenden Luftkastengehäuse an den Innenluftkanal bzw. den Außenluftkanal anzuschließende Gebläseräume abtrennt, einen Luftleitabschnitt aufweist, in dem die Ebene des die Luftströmungen trennenden Wandabschnittes um 90° dreht. Ein solcher Luftleitabschnitt kann an der Zwischenwand ausgebildet werden, indem diese zwei voneinander weg gespreizte Schenkel aufweist, die sich an einen ebenen Zwischenwandabschnitt anschließen. Die Schenkel sind nebeneinander angeordnete, flache Abschnitte, die mit ihren einander benachbarten Kanten einen Winkel einschließen, in dem der 90° gedrehte Zwischen-

wandabschnitt angeordnet ist. Auf diese Weise wird ein besonders einfacher Aufbau erreicht.

Der zum Antrieb dienende Elektromotor ist vorzugsweise ein Außenläufermotor, dessen Läufer mit dem Innenlüfterrad fest verbunden ist. Das Außenlüfterrad sitzt auf einem Wellenstummel einer den Außenläufermotor durchsetzenden Welle. Dadurch kann der Nabenhöhe des Außenlüfterrades weitgehend freigehalten werden, was eine ungehinderte Luftströmung in diesem Bereich ermöglicht. Wegen der sich dadurch ergebenden guten Förderwirkung des Außenlüfterrades kann dessen Durchmesser kleiner sein als der Durchmesser des Innenlüfterrades. Bei gleicher Luftleistung wird der Energiebedarf zum Antrieb des Außenlüfterrades gegenüber einem Lüfterrad, dessen Nabe als Außenläufermotor ausgebildet ist, signifikant um bis zu 40% vermindert.

Das Außenlüfterrad kann sowohl starr als auch über ein steuerbares Kupplungsmittel mit dem Elektromotor gekuppelt sein. Die Kupplung kann eine mechanische oder elektrische Kupplung sein, die selbst- oder fremdgesteuert ausgebildet ist. Bspw. kann die Kupplung zur Drehmomentübertragung eine Flüssigkeit enthalten, deren Viskosität in einem bestimmten Temperaturbereich mit zunehmender Temperatur zunimmt. Bedarfsweise kann auch eine magnetisch betätigbare Kupplung vorgesehen sein, die von einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit von der Luft am Austritt des Innenluftkanals oder von anderen Temperaturen gesteuert wird.

Die Klimatisierungseinrichtung kann zusätzlich ein vorzugsweise als Wärmepumpe ausgebildetes Kühlgerät enthalten, dessen wärmeabgebendes Element in dem Außenluftstrom und dessen wärmeaufnehmendes Element in dem Innenluftstrom angeordnet ist. Damit kann eine Kühlung des Innenraumes eines Schaltschränkes auch bei hohen Außen- und Umgebungstemperaturen erreicht werden. Das Kühlgerät ist vorzugsweise eine Kompressionskältemaschine.

Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen genannt. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Klimatisierungseinrichtung für einen Schaltschrank mit Kreuzstromwärmetauscher, in einer perspektivischen, schematisierten und teilweise aufgeschnittenen Darstellung;

Fig. 2 die Klimatisierungseinrichtung nach Fig. 1 in schematisierter, längsgeschnittener Darstellung und in einem anderen Maßstab;

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform einer an einem Schaltschrank montierten Klimatisierungseinrichtung mit Kreuzstromwärmetauscher, in schematisierter, längsgeschnittener Darstellung;

Fig. 4 die Klimatisierungseinrichtung nach Fig. 3 in einer schematisierten Vorderansicht;

Fig. 5 ein zu den Klimatisierungseinrichtungen nach den Fig. 1 bis 4 gehöriges Gebläse in einer schematisierten Draufsicht;

Fig. 6 einen Schaltschrank mit einer Klimatisierungseinrichtung mit Gegenstromwärmetauscher, in einer vereinfachten, längsgeschnittenen Darstellung;

Fig. 7 die Klimatisierungseinrichtung nach Fig. 6 in einer schematisierten Vorderansicht;

Fig. 8 ein zu der Klimatisierungseinrichtung nach den Fig. 6 und 7 gehöriges Gebläse mit Innenlüfterrad und Außenlüfterrad, in einer vereinfachten Draufsicht;

Fig. 9 einen Schaltschrank mit einer daran montierten Klimatisierungseinrichtung, die einen Kälteerzeuger enthält, in einer schematisierten Längsschnittdarstellung; und Fig. 10 die Klimatisierungseinrichtung nach Fig. 9 in ei-

ner schematisierten Vorderansicht.

Beschreibung

In **Fig. 1** ist eine bspw. zur Kühlung eines Schaltschranks vorgesehene Klimatisierungseinrichtung 1 veranschaulicht, in deren Gehäuse 2 ein Wärmetauscher 3 angeordnet ist. Der Wärmetauscher 3 ist in den in den **Fig. 1** bis 4 dargestellten Ausführungsbeispielen der Klimatisierungseinrichtung 1 als Kreuzstromwärmetauscher ausgebildet. Der Wärmetauscher 3 weist einen Außenluftkanal 4 und einen Innenluftkanal 5 auf, die voneinander luft- oder wenigstens staubdicht getrennt sind und miteinander in thermischem Kontakt stehen. Der Wärmetauscher 3 wird durch ein entsprechendes Plattenpaket, vorzugsweise aus Aluminiumblech, gebildet. Bei dem Wärmetauscher 3 nach dem Kreuzstromprinzip ist der Innenluftkanal 5 quer zu dem Außenluftkanal 4 geführt. Die jeweiligen Eingänge 6, 7 des Außen- bzw. Innenluftkanals 4, 5 sind an dem ansonsten etwa quaderförmigen Wärmetauscher 3 über Eck angeordnet.

In dem Innenraum des Gehäuses 2 ist in unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Wärmetauscher 3 eine Luftverteilerkammer 8 ausgebildet, in der durch eine Zwischenwand 9 ein mit dem Eingang 6 des Außenluftkanals 4 in Verbindung stehender Gebläseraum 11 und ein mit dem Eingang 7 des Innenluftkanals 5 in Verbindung stehender weiterer Gebläseraum 12 abgeteilt sind. Die Zwischenwand 9 unterteilt den Innenraum des Gehäuses 4 mit ihrem planen Abschnitt 13 planparallel zu den Flachseiten 14, 15 des quaderförmigen Gehäuses 2. An den planen Abschnitt 13 schließt sich ein Luftleitabschnitt 16 an. Dieser enthält einen dreieckförmigen, um 90° gegenüber dem Abschnitt 13 gedreht angeordneten Wandabschnitt 17, der mit seiner Spitze eine Biegekante 18 berührt. Von dieser erstrecken sich zwei Schenkel 21, 22 weg, deren aufeinander zu weisenden Kanten mit dem Wandabschnitt 17 verbunden sind und einen Winkel miteinander einschließen. Die Schenkel 21, 22 verschließen die Gebläseräume 11, 12 in Richtung auf den Wärmetauscher 3, so daß jedem Gebläseraum 11, 12 jeweils der entsprechende Eingang 6, 7 des Außenluftkanals 4 bzw. des Innenluftkanals 5 zugordnet ist.

In dem Gebläseraum 11 ist ein Außenlüfterrad 26 angeordnet, das als Radiallüfter ausgebildet ist und über eine in **Fig. 1** lediglich schematisch angedeutete Ansaugöffnung 27 Außenluft ansaugen kann. Wie insbesondere auch aus **Fig. 2** ersichtlich, ist in dem Gebläseraum 12 ein Innenlüfterrad 28 angeordnet, daß den Eingang 7 des Innenluftkanals 5 mit Innenluft beaufschlagt, die es über eine in dem Gehäuse 2 angeordnete Öffnung 29 ansaugt.

Das Außenlüfterrad 26 und das Innenlüfterrad 28 sind von einem gemeinsamen Elektromotor 31 angetrieben, der an der Zwischenwand 9 gehalten ist. Der Elektromotor 31 ist als Außenläufer ausgebildet, wobei seine durchgehende Welle 32 die Zwischenwand 9 bei einer entsprechenden Öffnung durchdringt. An der Öffnung ist eine Wellendichtung 33 angeordnet, die den Gebläseraum 12 und den Elektromotor 31 von dem Gebläseraum 11 trennt. Die Welle 32 des in **Fig. 5** separat veranschaulichten Gebläses durchsetzt den Elektromotor 31, der mit seinem Stator 34 an der Zwischenwand 9 gehalten ist, und trägt an ihrem von dem Außenlüfterrad 26 abliegenden Ende den Läufer 35. Dieser ist an seinem Außenumfang mit dem Innenlüfterrad 28 verbunden, das somit ebenfalls von der Welle 32 getragen ist. Die Welle 32 ragt andererseits mit einem Wellenstumpf in den Gebläseraum.

In dem Gehäuse 2 ist eine weitere Öffnung 37 ausgebildet, die mit dem Ausgang des Innenluftkanals 5 kommuniziert. Eine weitere Öffnung 38 bringt den Ausgang des Au-

ßenluftkanals 4 mit der Umgebungsluft in Verbindung.

Die insoweit beschriebene Klimatisierungseinrichtung 1 arbeitet wie folgt:

Die Klimatisierungseinrichtung 1 ist bspw. an der Seitenwand eines nicht weiter veranschaulichten Schaltschranks derart montiert, daß lediglich die Ansaugöffnung 27 und die Öffnung 38 von außen her zugänglich sind. Bei laufendem Elektromotor 31 fördert das Außenlüfterrad 26 Außenluft entlang des in **Fig. 1** mit 41 bezeichneten Weges durch den Wärmetauscher 3. Der Elektromotor 31 treibt zugleich das Innenlüfterrad 28 an, das aus dem Innenraum des Schaltschranks Luft absaugt und entlang des in **Fig. 1** mit 42 bezeichneten Weges durch den Wärmetauscher 3 in den Innenraum zurückfördert. Dabei gibt die Innenluft in dem Wärmetauscher Wärme an die in der Regel vergleichsweise kältere Außenluft ab, die sich dabei erwärmt und durch die Öffnung 38 erwärmt an die Umgebung abgegeben wird. Dabei sind der Außenluftkreis und der Innenluftkreis voneinander getrennt und der Elektromotor 31 ist in dem Innenluftkreis angeordnet.

In den **Fig. 3** und 4 ist eine abgewandelte Ausführungsform der Klimatisierungseinrichtung 1 veranschaulicht, deren Wärmetauscher 3 ebenfalls ein Kreuzstromwärmetauscher ist. Soweit die in den **Fig. 3** und 4 veranschaulichte Klimatisierungseinrichtung 1 mit der vorstehend beschriebenen Klimatisierungseinrichtung übereinstimmt, werden ohne erneute Bezugnahme die gleichen Bezeichnungen verwendet, wobei die vorige Beschreibung entsprechend gilt.

Im Unterschied zu der vorstehend beschriebenen Klimatisierungseinrichtung weist die in den **Fig. 3** und 4 veranschaulichte Klimatisierungseinrichtung 1, die in der Wand eines punktiert angedeuteten Schaltschranks 50 angeordnet ist, einen abweichend angeordneten Wärmetauscher 3 auf. Der Wärmetauscher 3 ist als Kreuzstromwärmetauscher ausgebildet und hat, wie **Fig. 4** erkennen läßt, in Vorderansicht einen quadratischen Umriß. Zur Symmetrierung der Strömungsverhältnisse bezüglich der Luftbeaufschlagung seiner Eingänge 6, 7 ist der Wärmetauscher 3 symmetrisch so angeordnet, daß seine den Eingang 6 von dem Eingang 7 trennende Kante 51 an den Wandabschnitt 17 der Zwischenwand 9 anschließt.

Der Außenluftkreislauf führt von der Ansaugöffnung 27 durch die Gebläsekammer 11 und den Außenluftkanal 4 zu der in der vorderen Flachseite 14 des Gehäuses 2 angeordneten Öffnung 38. Der Innenluftkreislauf führt von der Ansaugöffnung 29 durch die Gebläsekammer 12 und den Innenluftkanal 5 zu der Öffnung 37, die an der in dem Innenraum des Schaltschranks 50 angeordneten Flachseite 15 des Gehäuses 2 angeordnet ist. Beide Luftkreisläufe sind staub- und wasserdicht voneinander getrennt, so daß in der Außenluft enthaltene Verunreinigungen von dem Innenluftkreislauf und dem Elektromotor 31 ferngehalten werden.

In den **Fig. 6** und 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfundungsgemäßen Klimatisierungseinrichtung 1 veranschaulicht, die, soweit sie mit den vorstehend beschriebenen Klimatisierungseinrichtungen nach den **Fig. 1** bis 4 übereinstimmt, ohne erneute Bezugnahme mit den gleichen Bezeichnungen versehen ist, wobei die Beschreibung entsprechend gilt.

Im Unterschied zu den vorstehend beschriebenen Klimatisierungseinrichtungen ist der Wärmetauscher 3 als Gegenstromwärmetauscher ausgebildet. Sein Außenluftkanal 4 und sein Innenluftkanal 5 sind in zueinander parallelen Richtungen geführt, wobei sie gegensinnig durchströmt werden. Dies ermöglicht einen besonders guten Wärmeaustausch zwischen Innen- und Außenluftkreislauf.

Der Wärmetauscher 3 ist an einer Seite, an der sowohl der Außenluftkanal 4 als auch der Innenluftkanal 5 eine Öff-

nung aufweisen, an einer Lüfterverteilerkasten 52 angeschlossen, der das Außenlüfterrad 26 und das Innenlüfterrad 27 enthält. Beide Lüfterräder 26, 28 sind von ein und demselben Elektromotor 31 angetrieben, der in dem zu dem Innenkreislauf gehörigen Gebläseraum 12 sitzt.

Das von dem Innenlüfterrad 28 über die Zwischenwand 9 separierte Außenlüfterrad 26 arbeitet saugend auf den Außenluftkanal 4. Zu diesem Zweck ist das Außenlüfterrad 26 gegen die ausgangsseitige Öffnung des Außenluftkanals 4 mit einem Leiblech 53 abgeschirmt, das eine zu der Saugseite des Außenlüfterrades 26 führende Öffnung 54 aufweist. Zur Entlüftung der von dem Leiblech 53 und der Zwischenwand 9 definierten Kammer nach außen weist das Gehäuse 2 an entsprechender Stelle vorgesehene, nicht weiter dargestellte Austrittsöffnungen auf.

Bei der in den Fig. 6 und 7 veranschaulichten Klimatisierungseinrichtung ist das Außenlüfterrad 26 zu dem Innenlüfterrad 28 spiegelsymmetrisch ausgebildet. Zur Kosten einsparung ist es jedoch auch möglich, ein Außenlüfterrad 26 zu verwenden, das mit dem Innenlüfterrad 28 übereinstimmt, wie es in Fig. 8 veranschaulicht ist. Bei dieser Ausführungsform weist die den Elektromotor 31 tragende Zwischenwand 9 zur Aufnahme des Elektromotors 31 einen Bereich 56 auf, der gegen die übrige Zwischenwand 9 in Richtung auf das Außenlüfterrad 26 hin parallel versetzt ist. Auf diese Weise wird ein ausreichender Abstand zwischen der Zwischenwand 9 und dem Lufteintrittsbereich 57 des Außenlüfterrades 26 geschaffen.

In den Fig. 9 und 10 ist eine weitere Ausführungsform der Klimatisierungseinrichtung 1 veranschaulicht, bei der anstelle eines Wärmetauschers 3 eine Kältemaschine 61 vorgesehen ist, die als Wärmepumpe wirkt. Diese bewirkt den Wärmeaustausch und fungiert somit als Wärmetauscher im weiteren Sinne. Bei der Klimatisierungseinrichtung 1 ist der Innenluftkreislauf von dem Außenluftkreislauf durch eine in 35 dem Gehäuse 2 angeordnete Wand 62 getrennt. Der Innenkreislauf wird von dem Innenlüfterrad 28 und der Außenkreislauf wird von dem Außenlüfterrad 26 umgewälzt, die von dem Elektromotor 31 angetrieben sind und auf der gemeinsamen Welle 32 sitzen.

In dem Innenkreislauf ist zur Aufnahme von in der Innenluft enthaltenen Wärme ein Verdampfer 63 vorgesehen, der zu der Kältemaschine 61 gehört. Der Verdampfer 63 wird mit Kältemittel gespeist, das von einem Kondensator 64 verflüssigt worden ist. Dieser ist in dem Außenluftkreislauf angeordnet und gibt seine Wärme an die durchströmende Außenluft ab. Ein zum Betrieb der Kältemaschine 61 erforderlicher Kompressor ist in dem Gehäuse 2 neben dem Gebläse angeordnet.

Bedarfswise kann das Außenlüfterrad 26 bei allen Ausführungsformen der vorstehend beschriebenen Klimatisierungseinrichtung 1 über ein nicht weiter veranschaulichtes Kupplungsmittel mit der Welle 32 verbunden sein, um das Außenlüfterrad 26 bei ständig laufendem Motor 31 lediglich bedarfswise zuzuschalten. Das Kupplungsmittel kann bspw. in Abhängigkeit von der Temperatur des Verdampfers 64 oder von anderen Temperaturen, bspw. der Innentemperatur des Schaltschrankes 50 gesteuert sein. Wird eine bestimmte Grenztemperatur überschritten, verbindet das Kupplungsmittel das Außenlüfterrad 26 drehfest mit der Welle 32. Das Kupplungsmittel kann bspw. durch eine reib- oder formschlüssig wirkende, elektrisch betätigte Kupplung gebildet sein, die vorzugsweise nicht in der Gebläsekammer 11 angeordnet ist. Die Kupplung ist dann von einer Steuereinrichtung gesteuert, die ein oder mehrere kritische Größen überwacht.

Das Außenlüfterrad 26 kann bei allen Ausführungsbeispielen über ein Steckverbindungssystem mit der Welle 32

verbunden sein, das ein einfaches Lösen des Außenlüfterrades 26 von der Welle 32 ermöglicht, bspw. um dieses reinigen zu können. Um beim Wiederzusammenbau eine Unwucht der ausgewuchten, aus Außenlüfterrad 26, Innenlüfterrad 28 und Läufer 35 gebildeten Einheit zu vermeiden, kann das Steck- oder Verbindungssystem mit einer Drehbeschleunigung ausgestattet sein, die die Montage lediglich in einer definierten Drehstellung ermöglicht.

Bei einer Klimatisierungseinrichtung 1 trennt ein Wärmetauscher einen Innenluftkreis von einem Außenluftkreis. Der Wärmetauscher, der bedarfswise auch durch eine Wärmepumpe oder Kältemaschine 61 gebildet sein kann, weist dazu einen Außenluftkanal 4 und einen Innenluftkanal 5 auf, die jeweils von einem Gebläse mit einem Luftstrom beaufschlagt sind. Die Gebläse werden durch ein in dem Außenluftkreislauf angeordnetes Außenlüfterrad 26 und ein in dem Innenluftkreislauf angeordnetes Innenlüfterrad 28 gebildet, die von einem gemeinsamen Elektromotor 31 angetrieben sind. Dieser ist von dem Außenluftkreislauf getrennt, vorzugsweise in dem Innenluftkreislauf angeordnet. Er ist einschließlich sämtlicher elektrischer Zuleitung somit von der Umgebung separiert, was eine verbesserte elektrische Schutzart ermöglicht. Außerdem wird die erforderliche Motorleistung auf diese Weise verringert, was bezogen auf die Leistungsaufnahme der Klimatisierungseinrichtung eine erhöhte spezifische Wärmeleistung der Klimatisierungseinrichtung 1 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Klimatisierungseinrichtung (1), insbesondere zur Temperaturbeeinflussung von geschlossenen Gehäuseinnenräumen, insbesondere Schaltschränken (50), mit einem Wärmetauscher (3), der einen Innenluftkanal (5) und einen Außenluftkanal (4) aufweist, die gegeneinander abgedichtet sind und die miteinander in thermischen Kontakt stehen, mit wenigstens einem Außenlüfterrad (26), das mit dem Außenluftkanal (4) in Strömungsverbindung steht und das von einem Antriebsmittel (31) angetrieben ist, mit wenigstens einem Innenlüfterrad (28), das mit dem Innenluftkanal (5) in Strömungsverbindung steht und das von einem Antriebsmittel (31) angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet,
- daß das Antriebsmittel (31) ein Elektromotor ist, der sowohl das Innenlüfterrad (28) als auch das Außenlüfterrad (26) antreibt, und
- daß der Elektromotor (31) in einem Raum (12) angeordnet ist, der von dem Außenluftkanal (4) getrennt ist.
2. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (31) gegen die Umgebung abgedichtet angeordnet ist.
3. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (31) ein Außenläufermotor ist.
4. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den Elektromotor (31) enthaltende Raum (12) mit dem Innenluftkanal (5) in Verbindung steht.
5. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenlüfterrad (28) in dem den Elektromotor (31) enthaltenden Raum (12) angeordnet ist.
6. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenlüfterrad (26) und das Innenlüfterrad (28) von einer gemeinsamen Welle (32) getragen sind.
7. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 6, da-

durch gekennzeichnet, daß das Innenlüfterrad (28) und das Außenlüfterrad (26) in einander benachbarten, durch eine Zwischenwand (9) getrennten Gebläseräumen (11, 12) angeordnet sind, wobei die das Innenlüfterrad (28) und das Außenlüfterrad (26) tragende Welle (32) durch eine in der Zwischenwand (9) vorgesehene Öffnung geführt ist. 5

8. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an der Öffnung eine Dichtung (33) angeordnet ist, die die Zwischenwand (9) gegen die Welle (32) abdichtet. 10

9. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebläseräume (11, 12) an einer einzigen Seite des Wärmetauschers (3) angeordnet sind. 15

10. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (3) ein Gegenstromwärmetauscher ist. 15

11. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenlüfterrad (28) im Saugbetrieb und das Außenlüfterrad (26) im Druckbetrieb betrieben sind. 20

12. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenlüfterrad (28) im Druckbetrieb und das Außenlüfterrad (26) im Saugbetrieb betrieben sind. 25

13. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (3) ein Kreuzstromwärmetauscher ist. 15

14. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Innenlüfterrad (28) und das Außenlüfterrad (26) im Druckbetrieb betrieben sind. 30

15. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (9), die in einem Gerätegehäuse (2) die beiden Gebläseräume (11, 12) abtrennt, zum Anschluß der Gebläseräume (11, 12) an den Innenluftkanal (5) und an den Außenluftkanal (4) einen Luftleitabschnitt (16) aufweist, der den sich an den jeweiligen Innen- bzw. Außenluftkanal (5, 40 4) anschließenden Gebläseraum (12, 11) wärmetauscherseitig jeweils über eine festgelegte Breite verschließt, in der der jeweils andere Außen- bzw. Innenluftkanal (4, 5) an den jeweils anderen Luftverteilerraum (11, 12) angeschlossen ist. 45

16. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (9) einen im wesentlichen eben ausgebildeten (13) Abschnitt aufweist, an den sich zwei nebeneinander angeordnete Schenkel (21, 22) anschließen, die miteinander einen Winkel einschließend sich von dem ebenen Abschnitt (13) weg erstrecken, wobei zwischen den Schenkeln (21, 22) ein Zwischenstück (17) eingesetzt ist. 50

17. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenlüfterrad (26) über ein gesteuertes Kupplungsmittel mit dem Elektromotor (31) verbunden ist. 55

18. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Kupplungsmittel temperaturabhängig betätigt ist. 60

19. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Wärmetauscher ein Kühlgerät (61) vorgesehen ist, dessen wärmeabgebendes Element (Kondensator 64) in dem Außenluftstrom und dessen wärmeaufnehmendes Element (Verdampfer 63) in dem Innenluftstrom angeordnet ist. 65

20. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlgerät (61) eine

Kompressionskältemaschine ist.

21. Klimatisierungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenlüfterrad über ein Stecksystem mit dem Elektromotor verbunden ist, so daß es für Reinigungszwecke leicht abgenommen werden kann.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

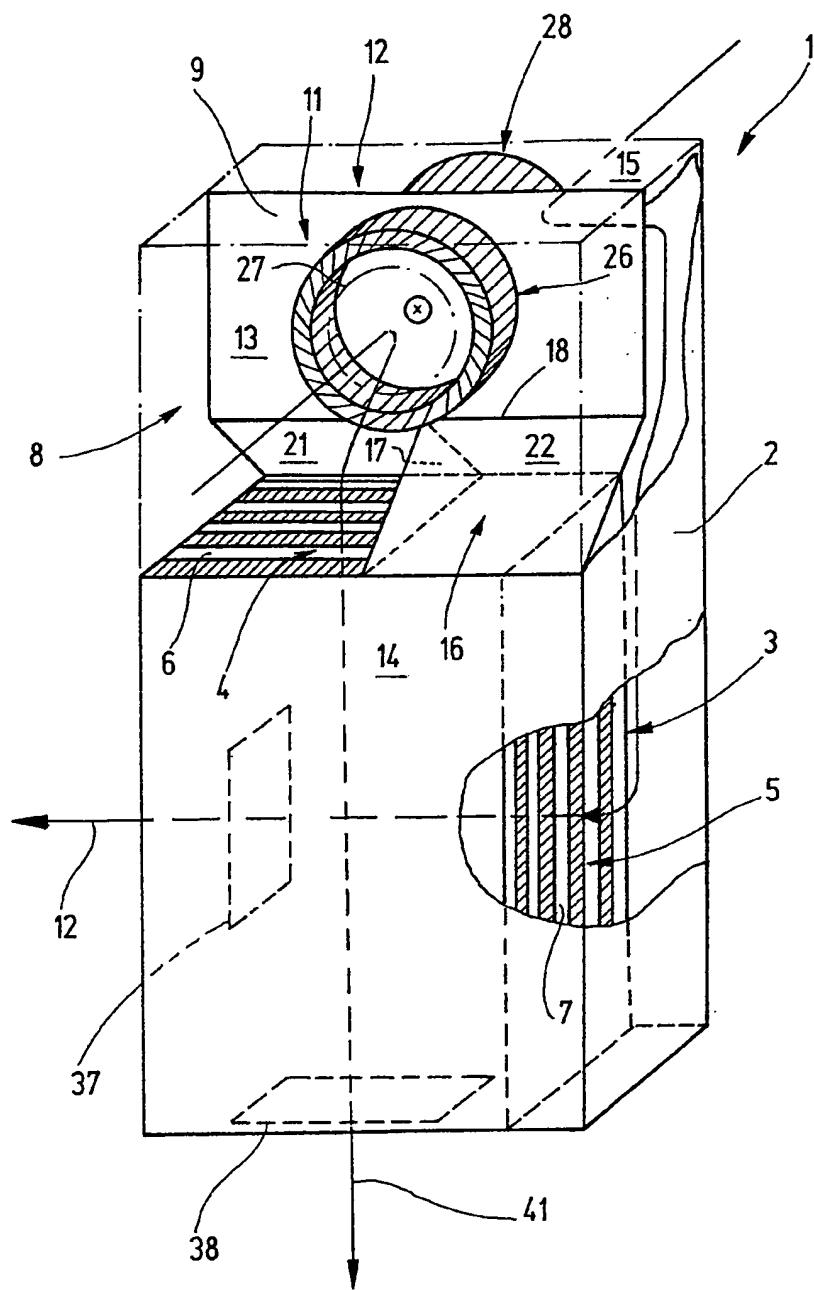


Fig. 1

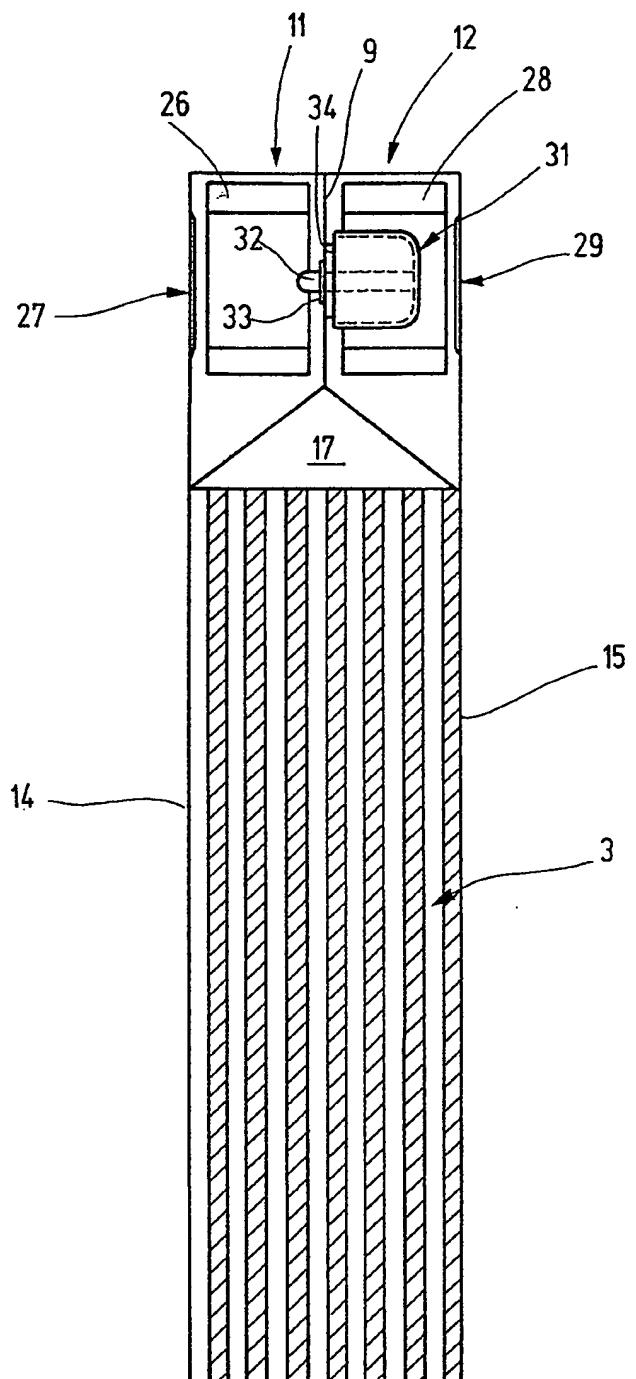
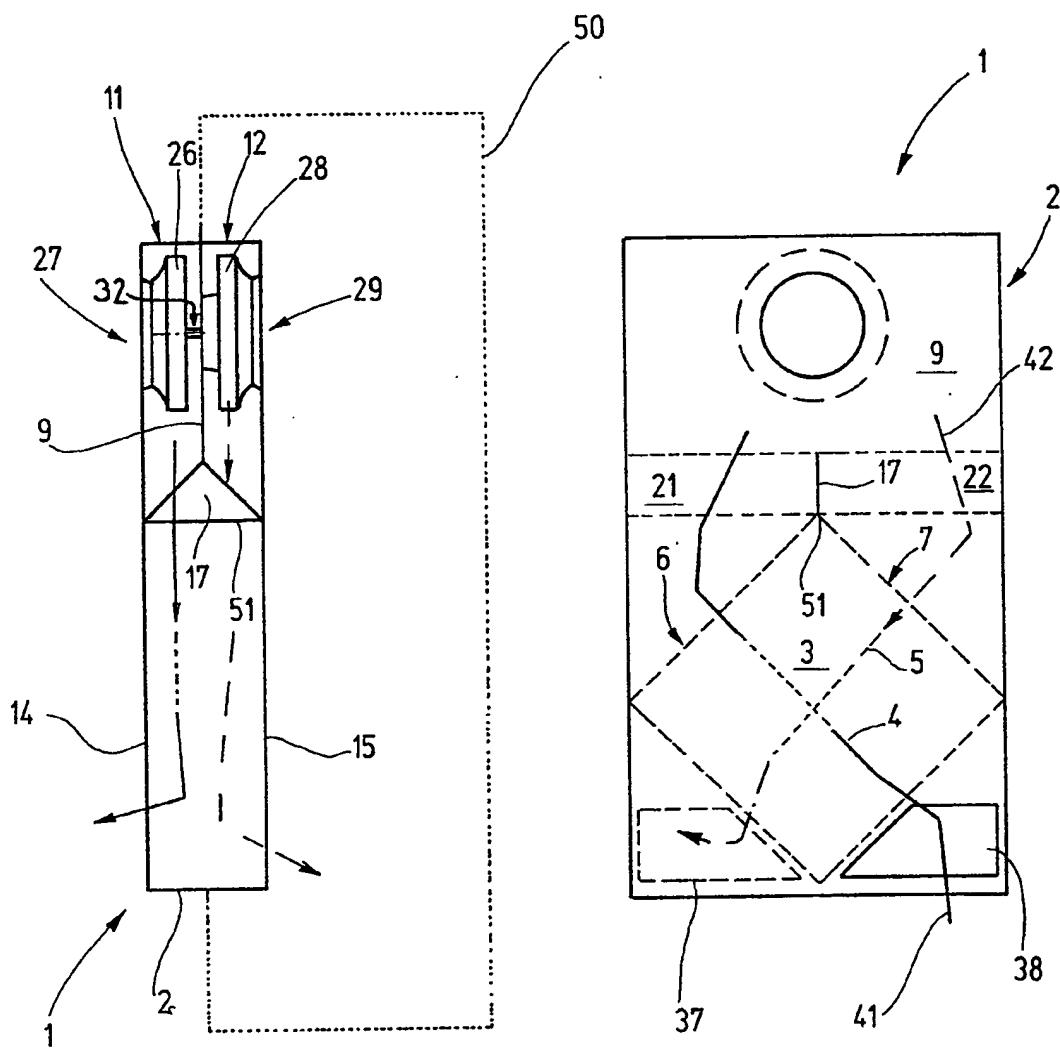


Fig. 2



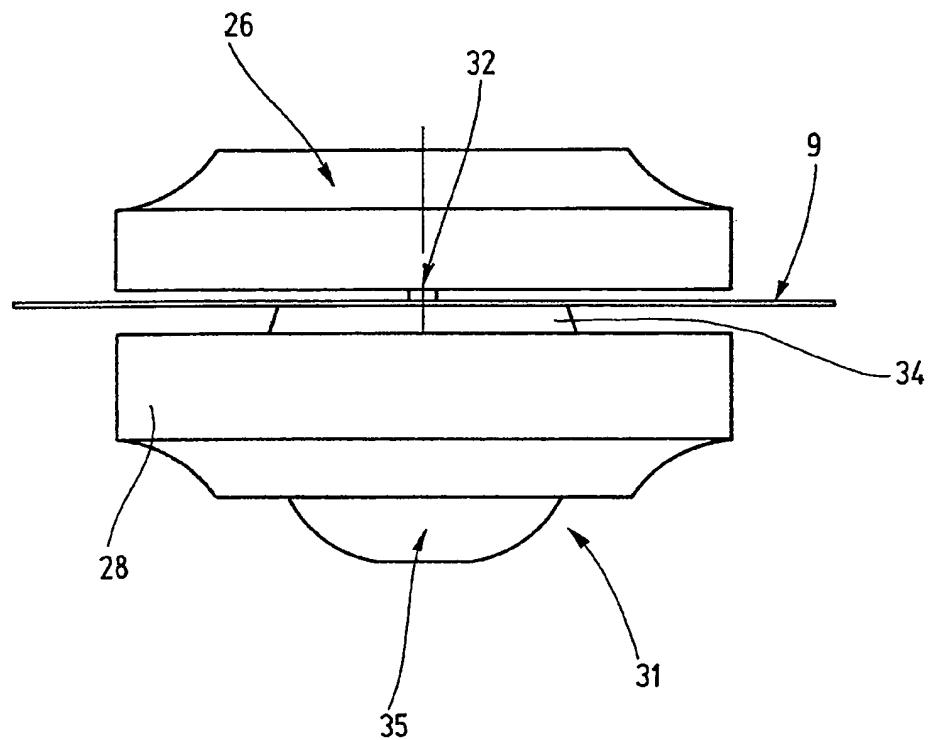


Fig. 5

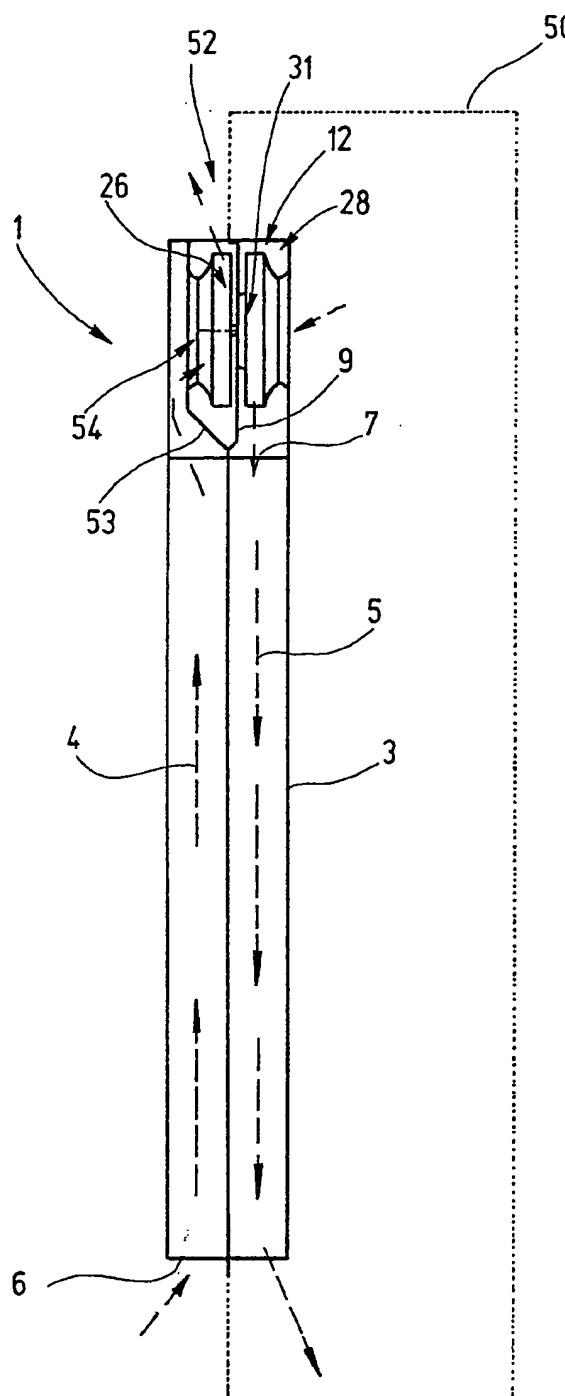


Fig. 6

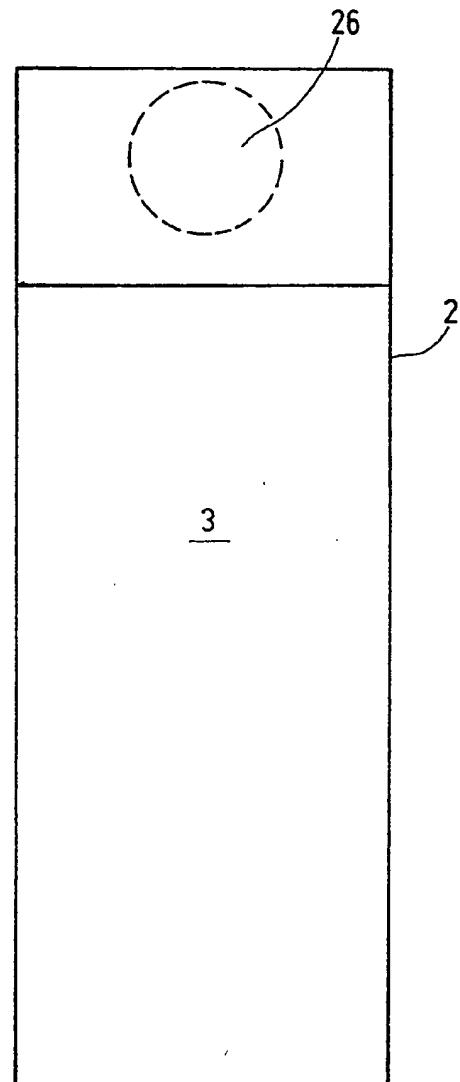


Fig. 7

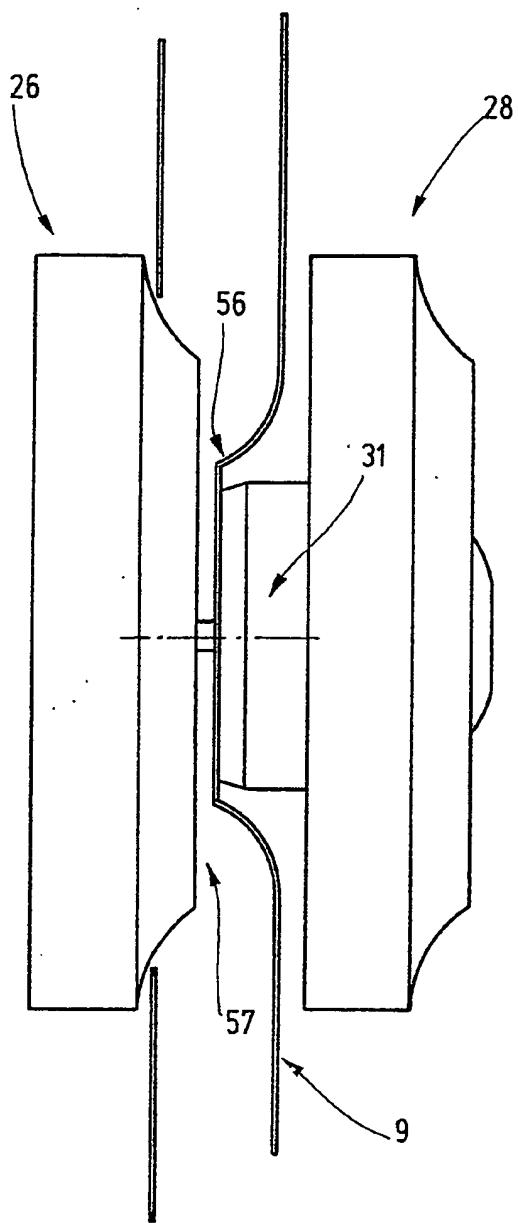


Fig. 8

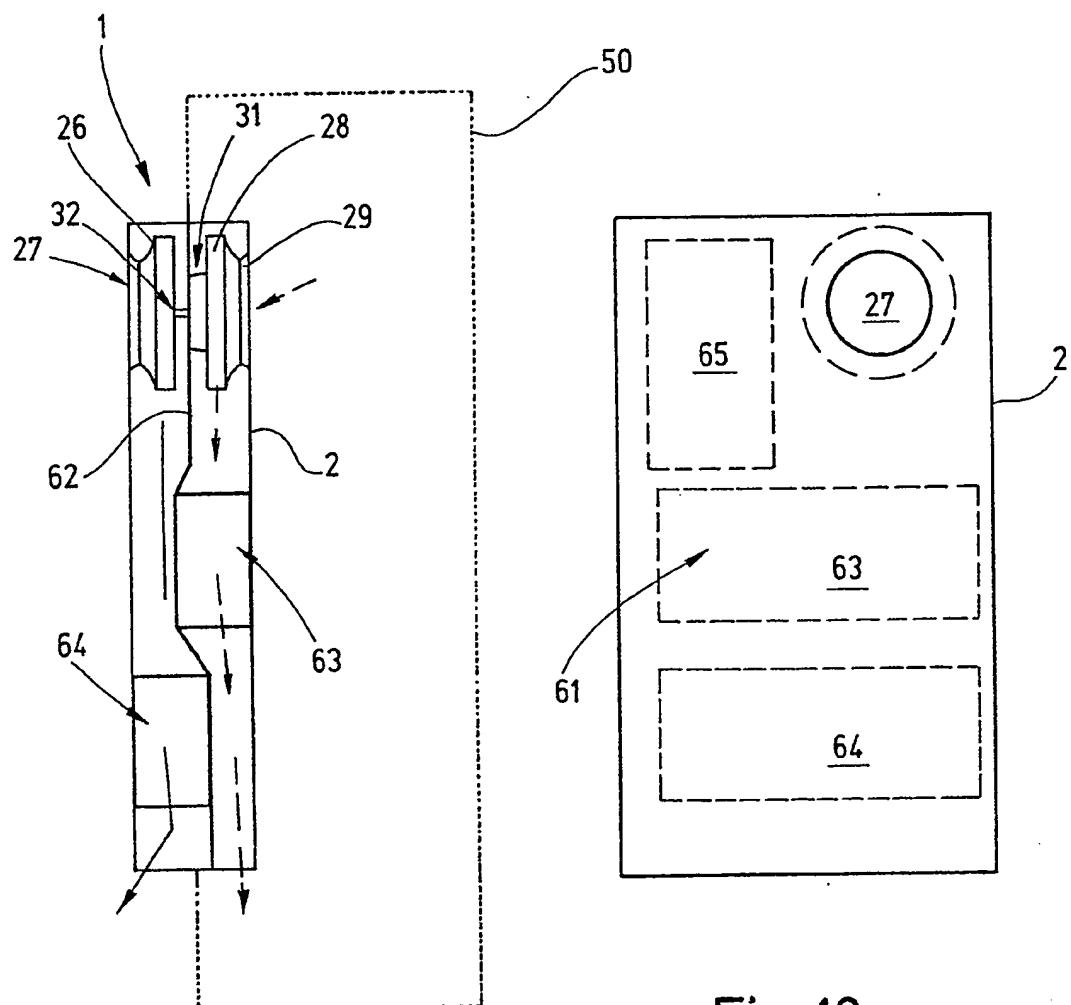


Fig. 10

Fig. 9